数字人文视角下古建筑描述模型设计研究
——以什刹海地区为例

■ 刘晓娟[1] 潘银蓉[1] 刘慧平[1] 崔月强[2]
[1] 北京师范大学政府管理学院 北京 100875 [2]北京市西城区图书馆 北京 100035

摘 要:[目的/意义]从数字人文的视角出发,实现对古建筑的描述,从而推进古建筑资源的保护与利用。[方法/过程]对现有资源组织方法进行分析,以什刹海地区为例,立足该地区古建筑与数字化资源的特点,通过复用现有元数据标准及本体以及自定义实体与属性的方式,从古建筑与其他实体间的关系与古建筑自身特征表达两个方面设计古建筑描述模型,并运用词表等信息组织工具丰富模型。[结果/结论]利用所设计的模型,可以实现对该地区古建筑的立体化、多角度描述以及古建筑与相关对象的融合,提升古建筑相关知识服务能力。

关键词:古建筑 描述模型 数字人文
分类号:G254
DOI:10.13266/j.issn.0252-3116.2020.19.013

1 引言

古建筑是文化遗产的重要组成部分,对文明的记录与传承具有重要意义。建筑作为凝固的艺术,是一个时代的缩影,具有较高的艺术与利用价值,能够反映所在地区与时代的历史文化特征。因此,无论从建筑自身还是它所在的文化景观来看,对古建筑进行有效保护与利用是十分必要且迫切的,而无论是保护还是利用,都离不开对古建筑的合理描述。

从上世纪开始,世界各国就开始了对古建筑的保护与组织利用工作,如《世界建筑遗产保护名录》与《中国20世纪建筑遗产》等名录的发布及各类文物保护单位的设立,这些举措主要注重古建筑原貌形态的保护与恢复,较少涉及建筑背后信息的挖掘与表达。其后几十年间,随着数字化技术的成熟发展,越来越多的数字化手段被应用于文化遗产的保护与传播,特别是近年来兴起的数字人文研究,将技术和人文学科进行了充分融合。对于古建筑资源的研究,相关成果主要以数字化项目的形式存在,如"北京记忆"[1]与"数字敦煌"[2]等城市记忆工程,这些数字化项目不仅实现了对古建筑的数字化保存,同时也开始探索数字化环境下古建筑的描述体系,比如采用VRA Core、CDWA等元数据标准。这些方法虽然可以实现了对古建筑基本信息的表达,但其线性的结构对古建筑的揭示是比较浅层的,对于大量与古建筑关联的信息挖掘还不够深入,无形中阻碍了古建筑的多元价值实现。事实上,古建筑并非孤立存在,尽管本身具有现实的不可移动性,但由于其明显的历史文化特征,它与周围环境以及历史事件、人物等时空信息之间存在非常紧密的联系,大量的古建筑既是宝贵的物质文化遗产,又因承载着城市记忆而集历史价值、艺术价值、文化价值等于一体,对古建筑的价值进行深入挖掘和利用亟需更加全面、深入的描述框架。近年来,数字人文研究在全球兴起,有研究[3]认为数字人文的本质就在于方法和工具的变革,通过这种变革来实现知识单元的细粒度化、知识组织的语义化、知识呈现的可视化。本文认为,数字人文的这种理念与目标能够促进对古建筑的深度描述,实现对古建筑所蕴含的丰富信息的有序组织。

什刹海是北京市历史文化保护区,也是北京城内面积最大、风貌保存最完整的一片历史街区。该地区内的古建筑数量繁多且极具特色,保护与研究价值较高,与该地区古建筑有关的资源也较为丰富,然而在以

作者简介:刘晓娟(ORCID:0000-0002-5727-733X),教授,博士,硕士生导师;潘银蓉(ORCID:0000-0002-6358-0183),硕士研究生,E-mail:17888836046@163.com;刘慧平(ORCID:0000-0002-9084-6127),硕士研究生;崔月强(ORCID:0000-0002-6942-187X),副研究馆员。
收稿日期:2020-04-22 修回日期:2020-06-13 本文起止页码:119-127 本文责任编辑:易飞

往这些资源的组织实践中并未将古建筑与相关的时空信息建立联系,不利于古建筑内涵的进一步发现与利用。因此,为实现对古建筑及其关联资源的有机整合,本研究从数字人文的视角出发,以什刹海地区古建筑为例,在现有的信息组织基础上,立足应用场景需求,设计了新的古建筑描述模型。

2 相关研究

当前很多学者对物质文化遗产或不可移动文物的描述与组织展开研究,其中涵盖了古建筑对象。其中,有研究对地域文化资源进行整合与利用,如肖爱玲[4]对西安老城区中包括老城建筑在内的遗址与文化价值进行了基于 GIS 的分析,构建时空数据库以管控外界变化对古建筑及遗址周边环境造成的影响,并将该地区的空间与属性数据展现在电子图像中,实现了对该地区资源的多维展现与利用。也有研究构建不可移动文物的描述与表示模型,如吴琼等[5]基于 CIDOC-CRM 和地理本体的方法为包括建筑在内的不可移动文物构建了融合地理信息与语义信息在内的信息参考模型,并应用该模型对大觉寺的地理信息进行了描述,提出了基于该模型的数字博物馆系统结构与功能,为不可移动文物的保护管理提供了新的手段。雷鸣宇[6]对数字化背景下文物的信息揭示与关联性表达进行了研究,分析了 AAT 建筑环境层级结构和呈现方式,并以北京故宫为例,参考 CIDOC-CRM 与 MIDAS Heritage 建立了信息本体模型,构建了不可移动文物的知识图谱。

在专门针对古建筑进行描述的研究中,大多数是利用元数据方法对古建筑的相关信息资源进行组织。有研究对建筑类数字化博物馆的元数据方案进行构建,如顾建新等[7]构建了民国时期南京建筑的数字化博物馆的多媒体数据库及以 Dublin Core 为基础的元数据编目方案。有研究对古建筑相关信息资源进行元数据模型的构建,如刘美杏等[8]基于 Dublin Core 和 VRA Core 为包括古建筑在内的古道文化遗产信息资源设计了一套元数据标准,以潇贺古道为例进行了验证;李建伟[9]基于 VRA Core 和 CDWA 设计了古民居数字资源的元数据模型,包括对象属性描述、内容特征反映、资源关联信息三大核心体系。有的研究实现元数据标准间的互操作性,如 P. Ronzino 等[10]认为历史建筑数据集的集成依赖于互操作性,但首先需要映射到公共标准,他们以欧洲的大型国家级数据集为例,介绍了各元数据模式映射到 CIDOC-CRM 的映射过程。P. Ronzino 等[11]还对建筑遗产项目采用的数据标准和格式等进行了评估比较,并为其建立映射,认为当前需要一个更全面的建筑遗产文档记录标准。还有一些研究以本体的思路展开,如宋钰[12]以宫室建筑为例,从建筑结构的组成构件出发,提出领域本体中的核心概念及关系,构建一个中国古建筑本体,以应用在检索系统中提高信息处理的准确率。张乐等[13]以民国建筑知识库为例,设计了复用 DCTERMS、FOAF、Geonames 等本体的关联数据模型,使用 Drupal 平台实现了 RDF 数据的生成发布与查询。M. Acierno 等[14]对保护建筑遗产的调查活动中产生的信息与管理内容进行组织,提出了一个基于本体的模型,并定义了 4 个主要的知识领域以应对历史建筑的复杂性及其保护过程的完整性。

总体来看,目前针对古建筑的描述方法大多以单件资源为描述层级,侧重于对古建筑特征的描述,资源特征揭示不够深入,与其他事物的关联不足。本研究认为,在设计新的古建筑描述模型时,应明确古建筑本身是描述核心,描述内容来源于对数字化资源中所含信息的提取与组织,描述内容既要涵盖古建筑的自身特征,也应包括古建筑与其他事物的关联信息,考虑到古建筑结构的复杂性,对其特征描述应进一步细化并具有层次性,以满足对古建筑局部等微观特征的揭示。

3 现有建筑资源组织方法

在以往的研究与实践中,针对建筑的描述已出现并使用了一些信息组织方法,对这些方法进行梳理与分析,可以为本研究中古建筑描述模型的设计提供基础与依据,也有助于从中选择适合自身表达需要的部分进行复用,增强描述信息的互操作性。这些方法主要可分为三类:元数据标准、领域本体以及受控词表:

3.1 元数据标准

在古建筑描述中,常见的元数据标准包括 Dublin Core、VRA Core、CDWA、MIDAS Heritage 以及《古建筑类文物元数据规范》(征求意见稿),其基本信息见表 1。

对于以上各元数据标准,从描述对象范围来看,与古建筑并不完全一致,《古建筑类文物元数据规范》(征求意见稿)限定为古建筑类文物,其余元数据标准的应用范围则比古建筑更宽泛。从数据模型架构来看,MIDAS Heritage 提出了英国文化遗产资源描述的三层框架,Dublin Core 与《古建筑类文物元数据规范》(征求意见稿)的元素没有层次结构,为线性排列,VRA Core 与 CDWA 均设计了多层次结构,允许不同资源选择最适合自身的层级,使用更为方便。从描述粒度来

表1 建筑描述常用元数据标准基本信息

名称	发布机构	发布时间	应用对象
Dublin Core	联机计算机图书馆中心、美国国家超级计算应用中心	1995年	网络信息资源
VRA Core	美国视觉资源协会	1996年	网络环境下的艺术、建筑、器物等可视化资源
CDWA	美国盖蒂研究中心	20世纪90年代	艺术、建筑和其他文化作品(群)、收藏品及其相关图像
MIDAS Heritage	英格兰皇家历史遗迹委员会	1998年	历史遗迹为主的物质文化遗产
古建筑类文物元数据规范(征求意见稿)	中华人民共和国文物局	2017年	古建筑类文物及其数字化保护产生的数字资源

看,Dublin Core与《古建筑类文物元数据规范》(征求意见稿)相对较粗,其余三者则更为细化,并指出了元素具体应用的说明与示例,更有助于资源特征的精确表达。从元素数量来看,Dublin Core与《古建筑类文物元数据规范》(征求意见稿)的数量较少,分别为15个及20个,它们覆盖了资源普遍存在的属性特征,能够实现古建筑的基本属性描述。相比而言,VRA Core与CDWA的元素设计更详尽,可以实现对古建筑的自身特征描述。CDWA的元素数量达到532个,有助于实现对艺术作品的全面描述,但其易用性相对较差。VRA Core则兼顾了易用性与丰富性。

这些元数据标准在古建筑描述中发挥着重要作用,但也存在一定问题。原因在于具有普适意义的指导性框架或元素集往往难以兼顾情境表达的特殊性,对于古建筑的关联信息也缺少表达能力,使得信息的表达传递并不完整。因而以上元数据标准在进行古建筑描述模型设计时有一定借鉴意义,可以根据语境要求选择复用,但还需要结合其他方法实现对资源的全面揭示。

3.2 领域本体

元数据标准在个体层面进行资源描述,而本体则侧重对领域知识的表示。在建筑描述领域可用的本体主要包括CIDOC-CRM、SEAS Building ontology与Buildings and Rooms Vocabulary。其中,后两者结构较为简单,SEAS Building ontology主要是给出描述建筑物、建筑空间和房间的分类,共有62个类;Buildings and Rooms Vocabulary提供了描述建筑物的楼层、房间等的一组术语,用于为建筑物的空间分配唯一标识符并提供最简明的描述,共包括6个类和2个属性。这两者主要面向一般建筑的层次结构与其中部分的实体描述,其设计方法和术语使用与古建筑描述情境并不匹配。

CIDOC-CRM是文化遗产领域本体,定义了99个实体与191个属性。实体类型更为丰富,既包括文化遗产资源,也包括与资源相关的各类实体,实体间的关系既有概念上的包含关系,也有大量与资源生命周期中事件相关的语义关系。实体与属性的不同层级设计允许不同应用场景下的灵活表达,CIDOC-CRM的开放扩展结构还支持语义互操作性的实现。因此,无论是从应用对象还是从结构设计来看,CIDOC-CRM都更适合于古建筑描述建模的应用场景。

3.3 受控词表

受控词表是分类表、叙词表、可检词单、同义词环、术语表、名称规范文档等的集合[15],可以提升资源描述的准确性和一致性。在建筑描述领域,可用的受控词表主要包括AAT、TGN、ULAN、LC Name Authority Heading以及LC Subject Headings等。前三者都是由美国盖蒂研究中心发布的,分别为适用于艺术与建筑、地理名词与艺术家姓名的词汇表,AAT包含了描述艺术与建筑作品的术语和其他有关概念的信息,指出了首选术语及其标识符,对于艺术建筑作品的描述标准统一有着重要作用。与之相类似,TGN给出了地理名称的层次、经纬度信息以及首选名称,ULAN则详细列出了艺术家的各类基本信息。AAT、TGN及ULAN都已发布为关联开放数据,以便得到更好的利用。LC Name Authority Heading与LC Subject Headings是美国国会图书馆提出的人名与主题词叙词表,分别为每个人名及主题词说明了其同义词及具有层次关系的词汇。在古建筑描述过程中,受控词表的使用有助于描述的统一与可理解,从而增强资源间的互操作性以及检索效果的提升。

4 研究设计

4.1 古建筑及其数字化资源特点

什刹海地区位于北京城区中轴线的西北部,地理位置突出,且有深厚的历史文化积淀,古建筑资源十分丰富,主要包括皇家建筑、宗教建筑、商业建筑及民居建筑等,其形成的原因如下:①由于明、清两代曾在北京建都,什刹海紧邻故宫,因而这里拥有一批皇家建筑,尤以清代王府突出;②什刹海四周原有广化寺、关帝庙等十座寺庙,并因其得名;③什刹海地区从清代起

就成为游乐消夏之所，因而这里还有一些观景亭与石桥等景观建筑与饭庄、药店如会贤堂、同仁堂等商业建筑；④大量典型的民居四合院。这些不同类型的古建筑之间由于历史事件的发生及人物流转等因素产生了众多联系，具有十分突出的代表意义与研究价值。

要揭示出古建筑的内涵，必须从数字化资源入手。这里数字化资源是指在古建筑数字化过程中产生的或从其他途径获取的、以数字化形式存在的、内容与古建筑直接或间接相关的所有资源。什刹海地区古建筑的数字化资源主要来源于图书馆馆藏书籍和图片等资源的数字化格式文件及数字化项目网站的公开资料。从资源类型来看，既有直接反映古建筑外形或局部的数字图像，如鼓楼、四合院的内外景摄影作品等，也有描述历史渊源或周围自然景观的文本或其他格式文件，如反映明代北京城风物民情的书籍《帝京景物略》。从资源关系来看，既有直接描述古建筑本身建筑学或艺术美学信息的，如摄影及书籍中摘取的银锭桥图片；又有从与其相关的人物生平或重大事件等角度反映或提及古建筑的，如记录钟楼的风物传说、发生在张之洞故居的京城名人故居与轶事杂谈等。这些资源从不同侧面折射出该地区古建筑的整体风貌，具有重要的挖掘价值。

4.2 设计方法

如前文所述，古建筑兼具物质与精神价值，既需要对其自身特征进行细粒度的挖掘，还需实现对古建筑关联信息的有机整合，使古建筑的价值得到更好地体现。

本文认为，古建筑描述模型的设计应将古建筑自身与其周围环境及历史历程等信息看作一个整体，明确古建筑是描述的中心，描述内容来源于数字化资源，从数字化资源实例中提取的古建筑关联信息与自身特征信息共同组成古建筑的多维描述网络。从4.1节的分析可以看出，由于古建筑鲜明的历史文化特征，数字化资源与古建筑的关系尤为复杂，导致资源范围更广，内容上也较为分散。因此，在对其中的实例信息进行提取时，首先从文本或图像中标注提取古建筑实例，并通过人工筛选的方式标注相关语句或段落，进一步按照语法规则总结提炼出语句的主宾语及谓词，作为古建筑信息描述的联结点，通过对其间关系的表示实现描述目标。本研究在提取实例信息时，通过人工干预来保证语义关系理解的准确度，后续随着数据集的不断扩大丰富，将利用机器学习等方法实现文本的自动标注与实体提取等。

通过对所获取数据的分析，在模型设计中首先确定模型中的实体及关系。将数字化资源中析出的实例进行抽象与概括，形成一类具有共同特征的实体，并纳入描述范畴，以实体为节点，以谓词为线索，建立起古建筑与各实体间的关系。其次，着重对古建筑自身的特征信息进行描述，不仅要对古建筑进行全局描述，还需对古建筑的局部特征进行微观层面的揭示，实现对古建筑的横向扩展与纵向深入，将与其相关的各类信息组织为立体网络，从而实现数字人文目标中的知识组织的语义化以及知识单元的细粒度化。最后，通过词表的应用进一步丰富模型，使描述兼具准确性与可扩展性，为数字人文研究挖掘并展示古建筑所蕴含的内涵与文化价值提供可能。

本研究所设计的模型要求尽可能实现描述能力的最大化与描述内容的准确性。尽管现有的信息组织方法对特殊语义关系以及古建筑的某些特定属性还不能完全覆盖，但在进行古建筑的基本特征描述时仍具有可利用的空间，且有利于与其他数据集进行关联融合。因此本研究将在复用现有词表的基础上，选择最适宜本研究情境的描述术语，充分利用其优势，并对特定关系与属性特征进行自定义，从而通过两者的结合来实现描述的规范性与精确性。

5 古建筑描述模型设计

5.1 模型中的实体与关系

古建筑是描述的中心，数字化资源是古建筑在数字化环境下的重要展示形式，也是联系古建筑实体的重要线索，这两者都将作为模型中的实体。其他实体则通过对数字化资源描述中实例的概括与抽象，结合现有的信息组织方法中定义的实体类型，通过复用或自定义的方式而确定。从什刹海地区古建筑的数字化资源中可以发现，与古建筑的有关实例信息都与人物、时间、地点、事件4个实体发生关联，其中事件是古建筑与其他实体建立关系的桥梁。调研发现CIDOC-CRM的实体设计与本研究情境较为符合，较为适合复用，同时，在CIDOC-CRM中这4个实体也是重要的关系节点，因此本研究选择复用这4个实体，并自定义古建筑及数字化资源两个实体，定义如下：

（1）古建筑（Ancient building）。中国古代建筑类别包括都城、宫殿、坛庙、住宅、寺观、塔、桥、园林等。一般意义上的古建筑指史前时代直至1911年以前的建筑。

（2）数字化资源（Digital resource）。古建筑数字化过程中产生或从其他途径获取的用于识别展现古建筑或描述相关信息的图像、文本等数字文件。

(3)事件(crm:Event)。古建筑生命周期中发生的重要活动,是联系古建筑与其他实体的重要途径。

(4)人物(crm:Actor)。即行为者,包括个人与群体,主要指在古建筑生命周期中与其发生密切关系的行为者,如其设计者、修建者、居住者等。

(5)时间(crm:Time-Span)。定义与古建筑相关事件的时间范围,包括时间点与时间段两种表现形式。

(6)地点(crm:Place)。古建筑生命周期中所涉及到的地理空间位置,包括古建筑自身的周围环境以及与事件相关的其他地理位置。

与确定实体类似,在确定实体间关系时,本研究从数字化资源中提取具体的关系实例,以 CIDOC-CRM 为基础,复用其中与本研究所需表达的相同语义的关系,但由于 CIDOC-CRM 面向整个文化遗产领域描述,很多关系的语义较为宽泛,并不能满足特定情境下的表达需求,更细粒度的关系描述需要自定义并作为复用关系的子关系,建立灵活的关系层级。由于实体间关系也可看作某一实体的属性描述,考虑到 Dublin Core 简易通用的特点,也将复用其中的术语。结合什刹海地区古建筑数字化资源中的实例,对古建筑与各实体间的关系表述如下:

(1)古建筑间的关系。古建筑间的关系可分为一对多与多对多两种类型。一对多关系主要指古建筑间的部分-整体关系,某一古建筑包括了其他古建筑。这在中国古建筑的布局中比较常见。如醇亲王府分东、西两大部分,其中西部王府花园后成为宋庆龄故居,东部则包括神殿、家祠、佛堂等建筑。多对多关系则主要指古建筑之间在地理位置上的联系,如广化寺东邻银锭桥,西邻宋庆龄故居。

(2)古建筑与数字化资源的关系。古建筑与数字化资源之间存在多对多关系,一座古建筑可以与多个数字化资源产生关联,一件数字化资源也可能与多个古建筑之间存在关系。古建筑与数字化资源的关系是指古建筑以何种方式出现在数字化资源中,这是通过数字化资源的内容来判断的,主要分为表示、描述与提及三种类型。表示即对古建筑的全貌或局部的直接反映,如钟楼的摄影图片;描述即对与古建筑直接相关的建筑技术或艺术性特点的介绍,如清末北京志中专门对王府、贵族官邸等做了建筑格局与用途样式等的描述;提及则主要用来表示数字化资源与古建筑的间接关系,这些数字化资源在对与古建筑相关的人物、事件、地点等的叙述中提及了古建筑,如恭亲王的诗作《萃锦吟》中就提及了其住宅王府的整修。

(3)古建筑与事件的关系。古建筑与事件间也存在多对多关系,一座古建筑在其生命周期中发生多个事件,某一事件也可能涉及多个古建筑。创建古建筑生命周期中的事件,可以将原本与古建筑直接关联的其他实体与关系迁移到所创建的事件上,事件与人物、时间、地点等实体间也是多对多关系。古建筑与事件的一般概括性关系可以用 dc:relation 来表示,具体关系则要依据事件的性质进行自定义。古建筑与事件的关系主要分为两大类:一是与其本身的形成发展直接相关的事件,如根据数字化资源中的实例,恭亲王府所经历事件包括但不限于设计、修建、抵押、变卖、赠予、修缮、开放等,其中某些事件在不同时期多次发生,如修缮。除建筑普遍拥有的这类事件外,得益于其文化底蕴的形成与积累,古建筑在其发展历程中还拥有某些独特事件,如十分常见的题字或题诗,银锭桥身正面就有故宫博物院副院长单士元题写的“银锭桥”楷体书。二是在其存续时间内与古建筑间接相关的历史事件,以会贤堂为例,辛亥革命时期载沣曾在此召开会议,1912 年鲁迅曾 3 次来此,1936 年京剧演员梅兰芳等在此有过演出。这些历史事件在古建筑的文化信息记载中占有重要地位。

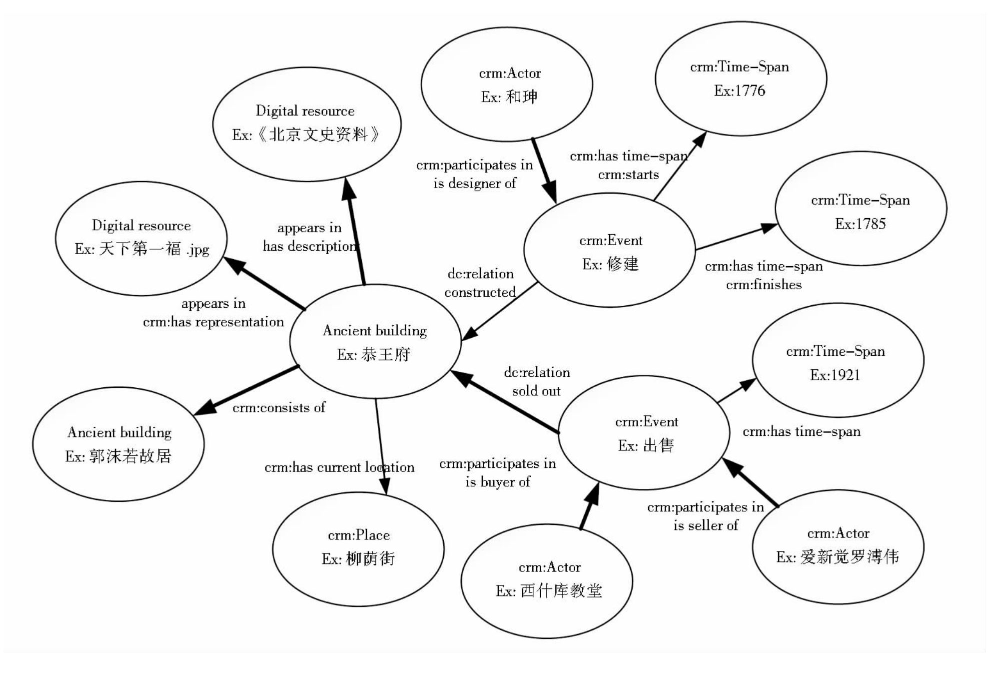
(4)古建筑与人物的关系。古建筑与人物间的多对多关系主要是通过多个事件及每个事件的多个行为者体现,具体关系则由不同类型事件而决定。如与古建筑直接相关的设计事件中,存在一个或多个设计者。在出售事件中,存在出售者与购买者两种不同身份。在题字事件中,不同的题字内容存在多个题字人。在与古建筑相关的历史事件中,人物与古建筑的关系可能是在此开会、聚餐、表演等。说明古建筑与人物间具有丰富的联系,因此将人物与事件的关系概括为 crm:participates in,具体的关系则依据事件采用自定义形式。

(5)古建筑与时间的关系。古建筑生命周期中不同时间节点或时段发生不同的事件,也产生不同的信息。古建筑与时间的多对多关系也是通过事件的描述体现出来的。如出售事件发生在某一个时间点,修建事件发生与结束的时间点之差即为该事件发生的时间段,这种关系的建立可以帮助发现同一时代的古建筑集合,也可以串联起某一种类古建筑的产生发展直至消失的时间段。事件与时间的关系可概括为 crm:has time-span,并自定义开始、结束等表示时间点的具体关系。

(6)古建筑与地点的关系。古建筑与地点的多对多关系通过两个方面来体现。由于古建筑的不可移动性,它与周围地理环境的地点之间天然地具有关系。根据地点的实际范围不同,古建筑与地点的关系也随

之不同。常见的古建筑与地点的关系主要有坐落于、属于等。如张之洞故居位于白米斜街。通过事件的描述也使在地理上无关的古建筑与地点产生关系，尤其对于该地区内古建筑在不同时期居住者的变更频繁情况而言，当人物搬迁至此，就使得该地区古建筑与原居住地点之间产生了联系，并共同构成了人物生平轨迹的一部分，这种间接关系也是建立古建筑与地点间关联的重要渠道。

以恭王府为例，使用形式化的语言表示它与各实体的关系，如图 1 所示（事件以修建与出售为例）：



注：1. 多个关系并列表示下方关系为上方关系的子关系；2. 加粗线条表示此关系可多次重复出现

图 1 古建筑描述模型实体与关系示意

5.2 模型中的古建筑特征信息

从数字化资源描述内容来看，古建筑特征信息主要分为物理特征与艺术特征两部分。该地区古建筑特色鲜明，这与其来源类型的丰富性有关，如皇家建筑的严格形制规定、四合院的布局特点等。再加上宫廷、市井及宗教等多种文化的影响，使得古建筑极具艺术特色。古建筑特征信息增强了描述的丰富性，也增加了古建筑之间以及与其他事物联系的可能性。古建筑之间通过建筑流派、类型等属性，古建筑与其他类别事物（如书画、石刻）之间通过主题、年代等属性，间接建立了隐藏的联系，这种联系的发现将促进信息的重组与新知识的发现。古建筑特征信息还可与建筑信息模型（Building Information Modeling，BIM）相结合，发挥更大的潜力。BIM 因其强大的三维重建、可视化、参数化等特点在建筑施工及维护中得到了广泛应用。古建筑具有不可移动性，对其建筑特征的直观展现与深入挖掘受到地理因素的限制，而通过 BIM 建模的方式，则可以利用古建筑特征信息实现三维数字化建模，呈现古建筑的材料及其内部空间特征，并提供局部放大、多角度呈现等功能，既拓宽了古建筑的利用渠道，也有利于古建筑的保护。

古建筑的物理与艺术特征信息都属于描述性元数据范畴，常用元数据标准中已有较多元素可以体现出相关特点，因而本研究在复用已有元数据标准中的相同或相近元素的基础上，依据古建筑描述需要进行限定并自定义其他所需元素。Dublin Core 具有简单通用的优势，VRA Core 与 CDWA 的应用对象都包括古建筑，CDWA 以丰富性见长，VRA Core 的元素设计在数量及层次方面都较为适宜，并与其他两者建立了映射关系，因此本文选择以上三者作为术语来源，并以 VRA Core 为主。

通过对上述三者元素的分析，本文结合什刹海地区古建筑表达需要，制定了 17 个古建筑特征描述元素，其中物理特征元素 8 个，艺术特征元素 9 个。在描述物理特征的元素中，有 4 个为复用元素，根据实际应用环境做出了范围定义的调整，其余 4 个为自定义元素，所有物理特征元素及其定义如下：

（1）vra:title（名称）。使用自然语言描述的古建筑名称，一般使用广为大众认可的名称作为标准名称。

（2）alternative name（别名）。自定义元素，由于古

建筑经历的历史事件众多，存在不同时期的名称变更情况，该属性的设计明确了除标准名称外的其余别名。古建筑间可通过别名产生联系，如两座醇亲王府，一座位于西城区太平湖东里，称南府，另一座位于后海北沿，称北府或后海醇亲王府，两者都可称为醇亲王府，但地理位置上并不相邻。

（3）dc:type（类型）。从用途角度区分古建筑的类型，主要包括军事建筑、民居建筑、商业建筑等。

（4）structure（结构）。自定义元素，表明在中国古建筑中存在的某些特殊结构形式，例如四合院的廊院式格局。

（5）component（构件）。自定义元素，由于中国古建筑的结构较为复杂，为更好地模拟其结构设计，需要记录结构空间的各构件，如木质建筑中多见的榫卯，以及府邸中的长廊、楹柱等常用构件。

（6）vra:material（材料）。修筑古建筑所使用的原材料，可在一定程度上反映古建筑的时期与地域。

（7）vra:measurement（尺寸）。古建筑外形及内部空间的度量数据，包括长宽高、占地面积及体积等。

（8）color（色彩）。自定义元素，指古建筑各不同部分呈现出的颜色，可在一定程度上反映古建筑的文化特征。

其中，需说明的是，构件是比单个古建筑更为细粒度的知识单元，由于古建筑的设计和布局方法多样，记录不同构件的基本信息以及构件间的位置关系十分必要，且有助于掌握古建筑的基本情况，因此模型中的材料、尺寸和色彩三个特征元素也可表述构件的信息，构件之间也需通过位置关系建立关联，从而加深对古建筑内部特征的理解。

描述艺术特征的9个元素中，有4个复用了VRA Core中的元素，其余5个为自定义元素，这9个艺术特征元素及其定义如下：

（1）vra:description（描述）。对古建筑做出的自然语言叙述，使用非结构化文本，提供更丰富易于理解的描述信息。

（2）vra:textref（参考信息）。与古建筑相关的描述来源，一般是较为权威或详细的描述信息，作为描述的补充与延伸。

（3）vra:cultural context（文化背景）。描述古建筑反映的文化背景信息，不同时期的建筑形态会受到文化的影响，什刹海历史上是宗教重地，除寺庙、道观外，还有伊斯兰教、基督教、天主教等宗教场所，某些建筑可能融合了外来国家地区的文化风格。

（4）vra:subject（主题）。描述识别或表明古建筑所传递的内容的词汇或短语，取值较为灵活。

（5）dynasty（朝代）。自定义元素，不同朝代的建筑文化风格有所差异。这里的朝代主要是指建筑所反映的文化艺术意义上的朝代，并非实际修筑朝代。此属性的设置有助于发现其艺术特点同属于某一朝代，但实际修建时间可能并不相同的建筑。

（6）region（地区）。自定义元素，不同地域的文化风格在建筑形制上也有不同。这里的地区主要是文化意义上的区域，尤其是在某些行政区交界处或几个行政区同属某一文化地区的情况下，该属性的设置可以帮助打破行政区规划的界限，发现并识别出一种文化语境下的古建筑。另外，古建筑可能由于居住者生平经历等因素而带有某些特定建筑风格，该属性的设置也有助于此类型古建筑的发现与描述。典型的例子是恭亲王府花园将江南园林艺术与北方建筑格局融为一体。

（7）sect（建筑流派）。自定义元素，古建筑的流派通常与地区相关，如徽派、江南民居等，但并不完全相同，该元素的设置一方面是为了区分那些与地区没有直接关联的流派，如书院、宗教建筑等与类型相关的流派；另一方面则是由于流派相比地区更为细粒度，在同一地区由于地形或家族等因素影响也可能出现不止一个流派，该元素的设置有助于在地区基础上进行更精确的描述。

（8）nation（民族）。自定义元素，由于中国的多民族特点，不同民族的建筑风格迥异，具有相同民族属性的古建筑族群具有较高的研究价值。

（9）sight（景观）。自定义元素，中国古建筑的艺术性常常讲究古建筑与景色的呼应，因此很多古建筑或古迹会拥有知名景观，什刹海银锭桥就是如此，“银锭观山”是著名的燕京十景之一，以这种文化景观作为纽带，古建筑得以与不同时间或空间的建筑建立联系，在一定程度上扩大了本地区古建筑的相关知识范围。

本研究所设置的17个特征元素中，有一部分元素是为用户理解所必需的，同时也有一部分是为了增强描述的丰富性与多样性，并非为必选项，可依据古建筑的描述侧重进行选择，因而为方便元素实际应用，对本研究设计的元素进行进一步的属性分析与示例说明，如表2所示：

表 2 古建筑特征信息元素说明

特征类别	元素名称	复用或自定义形式	是否必需	是否可重复	示例
物理特征	名称	vra:title	是	否	恭王府
	别名	alternative name	否	是	和珅府
	类型	dc:type	是	是	民用建筑
	结构	structure	是	否	庭院式布局
	构件	component	是	是	柱
	材料	vra:material	是	是	木料
	尺寸	vra:measurement	是	是	6 万平方米
	色彩	color	是	是	黛青色
艺术特征	描述	vra:description	是	否	恭王府分为府邸和花园两部分,拥有各式建筑群落 30 多处,布局讲究,气派非凡。……
	参考信息	vra:textref	否	是	https://baike.baidu.com/item/%E6%81%AD%E7%8E%8B%E5%BA%9C/413813?fr=aladdin#3
	朝代	dynasty	否	否	清代
	文化背景	vra:cultural context	否	是	南洋东南亚风格
	建筑流派	sect	否	否	苏派
	民族	nation	否	否	满族
	主题	vra:subject	否	是	宫廷
	地区	region	否	否	江南地区
	景观	sight	否	是	三绝一宝

5.3 模型的丰富

通过实体关系的确立与特征元素的设计,模型为古建筑提供了信息表达的渠道,但要实现与其他信息源的互联互通,还需要保证描述的准确与统一。受控词表在这方面发挥了重要作用。很多受控词表在数字图书馆以及数字人文项目中都得到了广泛应用。

在实体关系模型中,人物、地点实体的取值可选择受控词表 ULAN、TGN 来表示,同时考虑到不同数据源选择受控词表的差异,为尽可能多地与数据源建立联系,可以在实体表述时使用 see also 关系将其他受控词表也作为受控词来源,比如人物 crm:Actor 受控词可来自 VIAF,地点 crm:Place 受控词还可来自 Geonames。考虑到中国古建筑描述语境的不同,有些受控词表可能并不适用,因此也可以选择一些特定语境的数据源,如人物的取值可利用 CBDB API 获取中国历代人物的详细信息。在古建筑特征元素中,VRA Core 及 CDWA 元数据标准对很多元素取值做出了推荐,但由于中国古建筑有其特殊性,因此在这里复用的 VRA Core 元素将以原本推荐的受控词表为主,结合使用其他适当的受控词表。由于元素可重复,因此也可以引用多个受控词表。如 vra:material 取值来自 AAT,vra:cultural context 的取值来自 ULAN、AAT 与 LCSH,vra:subject 的取值来自 AAT、TGN、LCSH。对自定义元素或没有推荐取值的元素来说,一种方法是参考使用其他数据源的受控词表,如 dc:type 的取值没有对应的古建筑分类标准,可参考国家文物局普查分类的《第三次全国文物普查不可移动文物分类标准》;另一种方法则是通过自建受控词表的形式约束取值,如对民族等特征属性,可以根据官方资料等建立一个优先取值列表(preferred list),将可能用到的词语以标准受控词的形式给出,以增强描述的准确性,再如特征元素构件,由于某些特定构件在不同类型的古建筑中具有不同的出现规律,因此可以针对古建筑类型分别建立常见构件的取值列表,且对于有明确尺寸、色彩或材料等不同规格要求的构件也应分别记录,促进对古建筑的精细化描述。

除受控词表外,在数据间联系愈加紧密的发展趋势下,引用一些使用率较高的权威信息源或数据集能够促进不同资源间的知识融合,增强模型的可扩展性,也是丰富扩展描述模型的重要举措。如在古建筑特征信息中设置并允许重复使用的元素 vra:textref,尽可能多地建立与外部信息源的链接,如维基百科、百度百科等知识平台。此外,还可以将模型中的各类实体与 DBpedia 关联起来,其中的丰富信息可以成为实体描述的补充与延伸,促进知识链的不断扩展。

6 结语

本研究从数字人文视角出发,以什刹海地区古建筑为例,通过确定实体与关系、建立古建筑特征属性以及应用词表丰富模型等步骤设计了一个古建筑描述模型,通过该模型的描述与组织,可以实现对古建筑及其周围地理环境以及历史历程的关系梳理与知识发现,并对古建筑本身的特点与价值进行揭示,是实现资源深度挖掘与利用的基础。在数字人文的发展趋势下,古建筑与其他人文领域的事物之间必将产生更为紧密的联系,因此后续在横向上对古建筑的描述模型还将进一步细化与扩展,深入对古建筑本身特征的挖掘与描述,丰富对相关实体的揭示,并不再仅着眼于对古建筑单一种类资源的描述,而要在更大的文化遗产领域

视野下实现其中各类对象间的关系发现与知识融合。而在纵向上则要探索对模型的开发利用，基于模型结构并利用收集的数据设计相应的知识发现与展示平台，如结合三维扫描技术、VR、AR 等实现对古建筑的数字化模拟复原，为用户提供虚拟漫游体验，使其能够身临其境地领略古建筑自身的独特价值等，还可以从与古建筑相关联的知识网络中按照时间、事件、人物等不同维度提取相关信息，探索实现古建筑文化价值的提炼与传播，为研究者与公众提供多角度、深层次的文化遗产知识，促进对该领域知识的更好研究与应用。

参考文献：

[1] Beijing Memory [EB/OL]. [2020－03－20]. http://www.bjmem.com.cn/.

[2] Digital Dunhuang [EB/OL]. [2020－03－20]. https://www.e-dunhuang.com.

[3] 刘炜，林海青，夏翠娟. 数字人文研究的图书馆学方法：书目控制与文献循证[J]. 大学图书馆学报,2018,36(5):116－123.

[4] 肖爱玲. 关于西安老城区历史文化资源 GIS 数据库建设的思考[J]. 西北大学学报(自然科学版),2011,41(2):329－332.

[5] 吴琼，鲍泓. 基于地理本体的不可移动文物信息参考模型研究及应用[J]. 计算机科学,2008(3):113－116,212.

[6] 雷鸣宇. 数字化背景下我国不可移动文物的类型与关联性表达[D]. 合肥：中国科学技术大学,2017.

[7] 顾建新，袁曦临，常娥. 南京民国建筑与文化数字博物馆建设研究[J]. 新世纪图书馆,2011(12):37－39,26.

[8] 刘美杏，徐芳. 古道文化遗产信息资源元数据标准制定——以潇贺古道为例[J]. 情报资料工作,2019,40(4):77－83.

[9] 李建伟. 特色文化资源信息组织方法与数据共享模型研究——以“世界客都”古民居数字记忆工程为例[J]. 图书馆杂志,2018,37(5):39－44.

[10] RONZINO P, AMICO N, FELICETTI A, et al. European standards for the documentation of historic buildings and their relationship with CIDOC-CRM [C]//International conference on theory and practice of digital libraries. Malta: Valletta, 2013:70－79.

[11] RONZINO P, AMICO N, NICCOLUCCI F. Assessment and comparison of metadata schemas for architectural heritage [EB/OL]. [2020－04－10]. https://pdfs.semanticscholar.org/482c/0d54882-3bd635473508c67a8889186085648.pdf.

[12] 宋钰. 古建筑领域本体模型的构建及检索[D]. 北京：北京建筑大学,2013.

[13] 张乐，常娥. 基于 Drupal 的民国建筑知识库关联数据的组织与发布研究[J]. 图书馆学研究,2018(19):64－70.

[14] ACIERNO M, CURSI S, SIMEONE D, et al. Architectural heritage knowledge modelling: an ontology-based framework for conservation process[J]. Journal of cultural heritage, 2017,24: 124－133.

[15] 张琳，宋文. 从叙词表编制标准看叙词表和其他受控词表的互操作[J]. 情报理论与实践,2012(12):63－67.

作者贡献说明：

刘晓娟：负责论文选题，提出论文研究方向和基本框架，指导并修改论文；

潘银蓉：负责论文的撰写与修改；

刘慧平：负责论文的撰写与修改；

崔月强：负责数据提供与论文修改。

Research on Description Model Design of Ancient Buildings from the Perspective of Digital Humanities——Take Shichahai Region as an Example

Liu Xiaojuan[1] Pan Yinrong[1] Liu Huiping[1] Cui Yueqiang[2]

[1] School of Government, Beijing Normal University, Beijing 100875

[2] Xicheng District Library of Beijing, Beijing 100035

Abstract: [**Purpose/significance**] From the perspective of digital humanities, this paper aims to realize the rational description of ancient buildings, and promote the protection and utilization of ancient buildings. [**Method/process**] This paper analyzed the existing resource organization methods, and took the Shichahai region as an example, based on the characteristics of the ancient buildings in the region and digital resources, by reusing existing metadata standards and ontology, combined with the custom entities and attributes, from the relationships between the ancient buildings and other entities and the character descriptions of ancient buildings to design ancient buildings description model. Information organization tools such as vocabularies were used to enrich the model. [**Result/conclusion**] Through the design of the model, the three-dimensional and multi-angle description of the ancient buildings in this region can be realized, as well as the integration of the ancient buildings and related objects, so as to improve the knowledge service ability related to ancient buildings.

Keywords: ancient building description model digital humanities